

LAPORAN PENELITIAN

Subnetting Local Area Network

Berbasis Variable Length Subnet Mask



Disusun Oleh :

Thomas Suselo, S.T.,M.T.

Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

2011

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

No :

1. a. Judul Penelitian : Subnetting Local Area Network Berbasis Variable
Length Subnet Mask
- b. Macam Penelitian : Mandiri
2. Personalia Ketua Penelitian
 - a. Nama : Thomas Suselo, S.T., M.T.
 - b. Jenis Kelamin : Laki-Laki
 - c. Usia saat pengajuan proposal : 30 Tahun 3 bulan
 - d. Jabatan : Lektor / IIIc
akademik/ Golongan
 - e. Fakultas/ Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Informatika
3. Lokasi penelitian : Fakultas Teknologi Industri
4. Jangka waktu penelitian : 6 bulan
5. Biaya yang diperlukan : Rp. 3.040.000,00

Yogyakarta, Oktober 2011

Ketua Peneliti,

Thomas Suselo, S.T.,M.T.

Dekan Fakultas Teknologi Industri,

Ketua LPPM,

INTISARI

Teknologi informasi semakin berperan dalam mendukung efisiensi dan efektifitas komunikasi pada organisasi modern. Terlebih setelah semakin berkembangnya teknologi informasi yang berdampak pada semakin mudahnya melakukan komunikasi. Jaringan komputer dapat memberikan media komunikasi bagi perangkat berbasis komputer untuk saling bertukar data dan informasi. Salah satu jaringan komputer adalah Local Area Network (LAN). LAN merupakan jaringan komputer yang meliputi komputer - komputer yang saling terhubung dalam satu ruangan atau suatu gedung.

Pengaturan jaringan komputer dapat dilakukan pada level host, dengan cara mengkonfigurasi pengalamatan host di dalamnya. Pengalamatan host yang baik akan memudahkan untuk pengelolaan jaringan komputer sehingga akan mengoptimalkan unjuk kerja jaringan komputer tersebut. Salah satu aturan yang dapat digunakan untuk pengalamatan jaringan komputer adalah *Variable Length Subnet Mask* (VLSM). VLSM merupakan perkembangan dari subnetting, yang lebih mengoptimalkan penggunaan subnet itu sendiri. Kadang kala pembagian subnet masih menyisakan pengalamatan host, VLSM melihat kekurangan ini dan menjadikan sisa pengalamatan host tersebut kemudian diatur untuk membentuk subnet baru. Sehingga dapat dikatakan VLSM membentuk subnet di dalam subnet.

Penelitian ini melakukan pengalamatan jaringan dengan subnetting dan menggunakan VLSM untuk mengatur alamat semua host di dalam jaringan komputer lebih baik. Hasil dari pengalamatan yang dibuat diharapkan dapat diimplementasikan di Fakultas Teknologi Industri. Penelitian ini tidak menghitung beban bandwidth yang didapatkan setelah implementasi VLSM.

Kata kunci : Jaringan komputer, VLSM, host, subnet, LAN.

DAFTAR ISI	
HALAMAN PENGESAHAN	i
INTISARI	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Definisi Jaringan Komputer	3
2.2. Komponen dan Topologi Jaringan Komputer	3
2.3. Router dan Routing	11
2.4. Subnetting	12
BAB 3. MASALAH, TUJUAN DAN MANFAAT	15
3.1. Perumusan Masalah	15
3.2. Tujuan Penelitian	15
3.3. Manfaat Penelitian	16

BAB 4. METODE PENELITIAN	17
4.1. Analisa Kasus	17
4.2. Solusi	18
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	30
6.1. Kesimpulan	30
6.2. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31

KATA PENGANTAR

Puji sukur kepada Tuhan yang Maha Baik, atas segala berkat dan kasih sayang-Nya, membimbing penulis dalam menyelesaikan penelitian dengan judul “Subnetting Local Area Network Berbasis Variable Length Subnet Mask” untuk diajukan sebagai penelitian di LPPM Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Kesempatan ini penulis tidak lupa untuk mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Y. Djarot Purbadi, M.T., selaku ketua LPPM Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. B. Krisyanto, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta
3. Rekan-rekan staf edukasi dan non-edukasi di Fakultas Teknologi Industri yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Tidak lupa penulis memohon masukan dan saran agar tulisan penelitian ini dapat menjadi lebih baik. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat bermanfaat. Tuhan berkati.

Yogyakarta, Oktober 2011.

Penulis

BAB 1

PENDAHULUAN

Teknologi informasi semakin berperan dalam mendukung efisiensi dan efektifitas komunikasi pada organisasi modern. Terlebih setelah semakin berkembangnya teknologi informasi yang berdampak pada semakin mudahnya melakukan komunikasi. Jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom yang dihubungkan satu dengan lainnya menggunakan protokol komunikasi melalui media transmisi atau media komunikasi sehingga dapat saling berbagi data informasi, program-program, penggunaan bersama perangkat keras, seperti printer, harddisk, dan memberikan layanan komunikasi antar pemakai (*Tanenbaum*).

Jaringan komputer dapat memberikan media komunikasi bagi perangkat berbasis komputer untuk saling bertukar data dan informasi. Salah satu jaringan

komputer adalah Local Area Network (LAN). LAN merupakan jaringan komputer yang meliputi komputer - komputer yang saling terhubung dalam satu ruangan atau suatu gedung.

Pengaturan jaringan komputer dapat dilakukan pada level host, dengan cara mengkonfigurasi pengalamatan host di dalamnya. Pengalamatan host yang baik akan memudahkan untuk pengelolaan jaringan komputer sehingga akan mengoptimalkan unjuk kerja jaringan komputer tersebut. Salah satu aturan yang dapat digunakan untuk pengalamatan jaringan komputer adalah *Variable Length Subnet Mask* (VLSM).

VLSM merupakan perkembangan dari subnetting, yang lebih mengoptimalkan penggunaan subnet itu sendiri. Kadang kala pembagian subnet masih menyisakan pengalamatan host, VLSM melihat kekurangan ini dan menjadikan sisa pengalamatan host tersebut kemudian diatur untuk membentuk subnet baru. Sehingga dapat dikatakan VLSM membentuk subnet di dalam subnet.

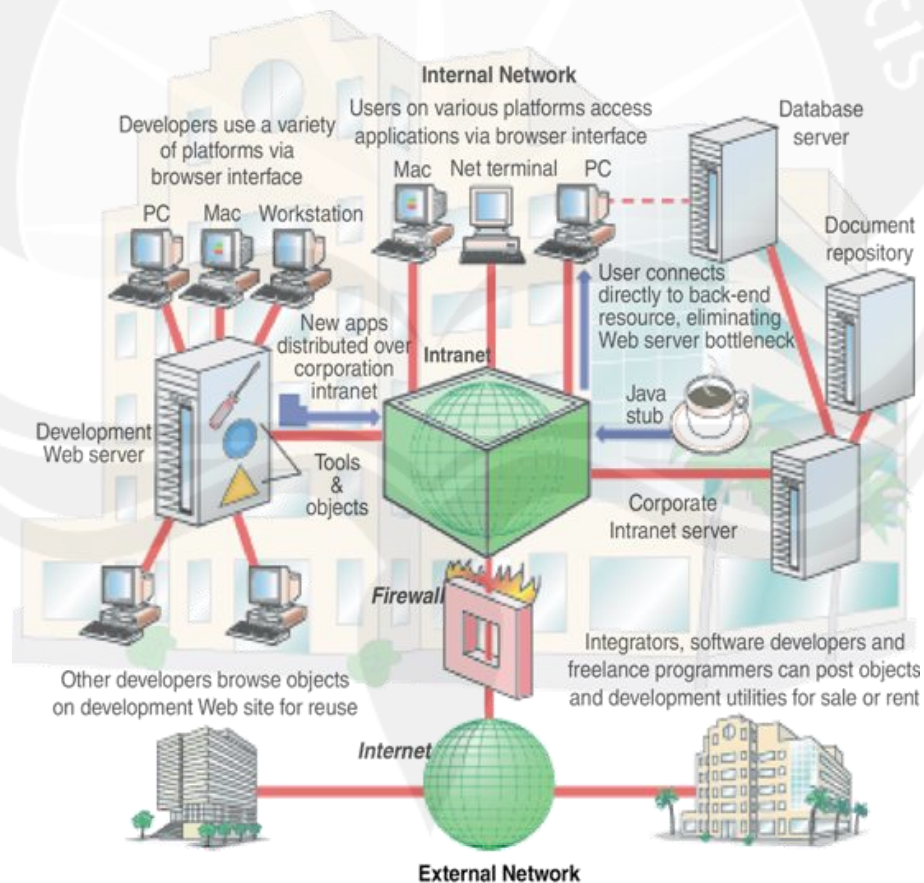
Fakultas Teknologi Industri (FTI), Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY) memiliki LAN yang masih dalam bentuk Classfull Addressing, terlihat dari pengalamatan yang diberikan kepada setiap host. Perlu dilakukan analisa dan perancangan LAN tersebut dengan menggunakan pengalamatan yang lebih baik, sehingga diharapkan dapat mengoptimalkan jaringan komputer di lingkungan FTI UAJY.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom yang dihubungkan satu dengan lainnya menggunakan protokol komunikasi melalui media transmisi atau media komunikasi sehingga dapat saling berbagi data informasi, program-program, penggunaan bersama perangkat keras, seperti printer, harddisk, dan memberikan layanan komunikasi antar pemakai (Tanenbaum, 2000). Gambar 1 menggambarkan ilustrasi suatu jaringan komputer.



Gambar 2.1. Jaringan Komputer (Tanenbaum, 2000)

2.2. Komponen dan Topologi Jaringan Komputer

2.2.1. Perkembangan Jaringan Komputer

2.2.1.1 Mainframe oriented

Mainframe pada saat itu berkembang dalam lingkup informasi bisnis dan *mainframe* digunakan sebagai pusat proses komputasi dan penyimpanan data. Pada teknologi mainframe pemakai menggunakan *dumb terminal* sebagai alat *input* dan *output* dan untuk pengembangannya dirasa kurang efisien karena bergantung pada spesialis teknik dan pemrogram

2.2.1.2 Jaringan Komputer Berbasis PC

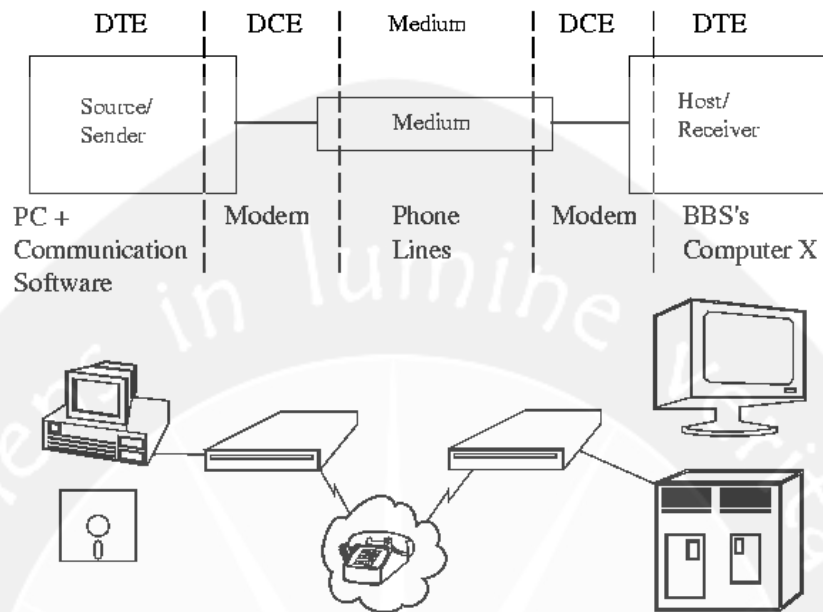
Jaringan komputer dikembangkan dari konsep *modular device* pada *desktop* yang memungkinkan penambahan komponen khusus untuk komunikasi. Dalam pengembangan ini proses penyebaran informasi dalam volume kecil maupun besar semakin cepat dan jangkauan jarak komunikasi komputer semakin luas

Komponen Jaringan Komputer

Di dalam jaringan komputer terdapat empat komponen utama, yaitu :

1. *host* yang akan menjadi terminal pengirim dan penerima disebut sebagai *data terminal equipment (DTE)*
2. media komunikasi yang menghubungkan *host* dengan media transmisi disebut sebagai *data communication equipment (DCE)*
3. media transmisi yang digunakan untuk melewati sinyal data
4. serta piranti komunikasi yang digunakan untuk menghubungkan satu sama lainnya

Gambar 2 menggambarkan komponen utama jaringan komputer.



Gambar 2.2. Komponen Jaringan Komputer (Wahju Agung et.al., 2002)

2.2.2.1 Data Terminal Equipment (DTE)

Merupakan piranti jaringan yang memiliki kemampuan untuk menerima atau mengirim data dalam jaringan. Piranti tersebut memiliki alamat jaringan sehingga terminal lain dapat menghubunginya dengan mengacu pada alamat tersebut

Jenis-jenis DTE :

Server

Server biasanya merupakan komputer *high-end* yang memiliki kemampuan tinggi, dimana di dalamnya terinstall program server yang siap melayani permintaan layanan dari *client*. Namun perlu dipertegas lagi bahwa server tidak harus komputer *high-end*. Server hanya dibutuhkan dalam jaringan yang memakai model konektifitas *client-server* dan tidak dibutuhkan dalam jaringan *peer to peer*

Client/workstation

Client/ Workstation merupakan setiap komputer pada jaringan yang terhubung ke server dan digunakan oleh pengguna untuk melakukan aktivitasnya. Client/ Workstation bisa merupakan komputer personal biasa yang menjalankan sistem operasinya sendiri-sendiri. Kaitannya dengan jaringan computer, workstation dilengkapi dengan kartu antar muka jaringan dan secara fisik terhubung ke server melalui media komunikasi sehingga bisa berkomunikasi dengan server, *workstation* lain, dan peralatan jaringan lainnya.

Piranti lain

Beberapa piranti yang termasuk di dalam DTE adalah :

Printer yang dilengkapi dengan *jet-direct*

handphone yang dapat mengakses sistem jaringan seseorang serta mengirim permintaan layanan sebuah *web server* atau *mail server* melalui *handphone* menggunakan protokol WAP (*Wireless Application Protocol*) atau GPRS (*General Packet Radio Service*)

2.2.2.2 Data Communication Equipment (DCE)

DCE merupakan piranti tambahan yang dipasang di terminal untuk menghubungkan terminal dengan media transmisi. *Data Communication Equipment* berfungsi untuk membentuk sinyal data berdasarkan data dari terminal dan, di sisi penerima, menerjemahkan sinyal-sinyal data yang masuk menjadi data dengan format yang dipahami oleh terminal

Jenis-jenis DCE antara lain adalah:

NetworkInterface Card (NIC)

NIC berfungsi untuk mengirim dan menerima sinyal data ke/dari komputer, melalui media transmisi. Biasanya NIC dipasang pada slot ekspansi di *motherboard* atau sudah *on board* pada *motherboard*.

Jenis NIC tergantung dari slot ekspansi yang tersedia dalam komputer, jenis kabel yang digunakan, dan metode akses yang dipilih.

Modem

Modem merupakan piranti yang digunakan untuk mengkonversi data digital menjadi sinyal analog (atau gelombang) untuk transmisi melalui jaringan analog, seperti jaringan telepon (PSTN), hal ini biasa disebut sebagai *modulator*. Modem juga mengkonversi sinyal analog yang diterima menjadi data digital yang akan digunakan oleh komputer, atau biasa disebut sebagai *demodulator*.

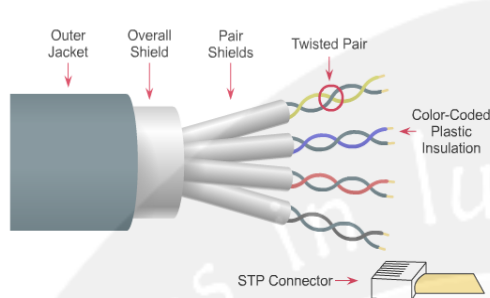
Media Transmisi

Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam memilih media transmisi antara lain: kemudahan instalasi, biaya, jarak jangkauan, kecepatan transmisi, topologi jaringan yang dirancang, daya tahan terhadap gangguan dari luar (seperti medan magnet listrik, sumber panas dan sebagainya), *throughput* (efektivitas transmisi informasi antara dua titik), lebar pita/*bandwidth* (*range* frekuensi saluran yang dapat dipakai), dukungan terhadap *multiple access*, tingkat keamanan terhadap usaha penyadapan.

Beberapa jenis media transmisi antara lain:

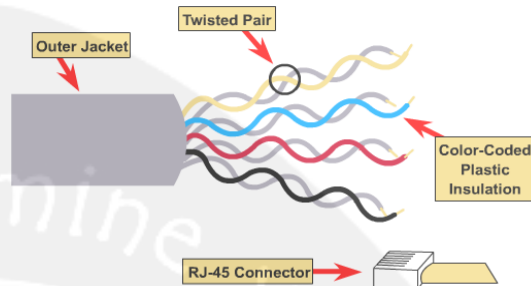
- a. kabel *open wire*, mempunyai karakteristik:
 - digunakan untuk mengalirkan listrik dari satu titik ke titik yang lain
 - tidak ada pembungkus yang melindunginya terhadap derau interferensi
 - kurang baik untuk pengiriman data
- b. kabel *twisted pair*, mempunyai karakteristik:
 - terdiri dari dua kawat tembaga yang diisolasi, yang dililitkan bersama membentuk heliks, seperti DNA
 - pelilitan berfungsi untuk mengurangi interferensi listrik yang berasal dari pasangan lainnya yang berdekatan
 - jenis: *unshielded twisted pair* (UTP) dan *shielded twisted pair* (STP) (seperti terlihat pada Gambar 3)
 - digunakan untuk Ethernet 10BaseT atau Token Ring
 - kategorinya terdiri dari kategori 3, kategori 4, dan kategori 5
 - konektor yang digunakan RJ45, RJ11, dll.

STP (Shielded Twisted Pair)



- ♦ Speed and throughput: 10 - 100 Mbps
- ♦ Average \$ per node: Moderately Expensive
- ♦ Media and connector size: Medium to Large
- ♦ Maximum cable length: 100m (short)

Unshielded Twisted Pair (UTP)

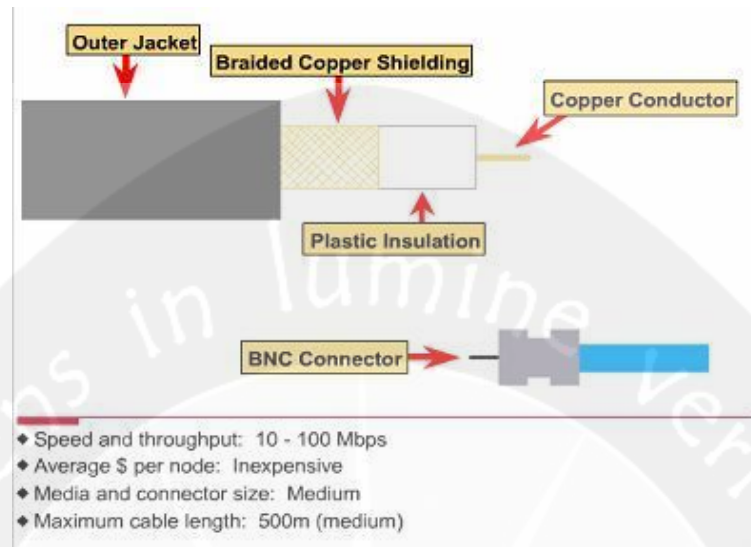


- ♦ Speed and throughput: 10 - 100 Mbps
- ♦ Average \$ per node: Least Expensive
- ♦ Media and connector size: Small
- ♦ Maximum cable length: 100m (short)

Gambar 3. Kabel *Twisted Pair* (McDonald, 2007)

c. kabel *coaxial*, mempunyai karakteristik:

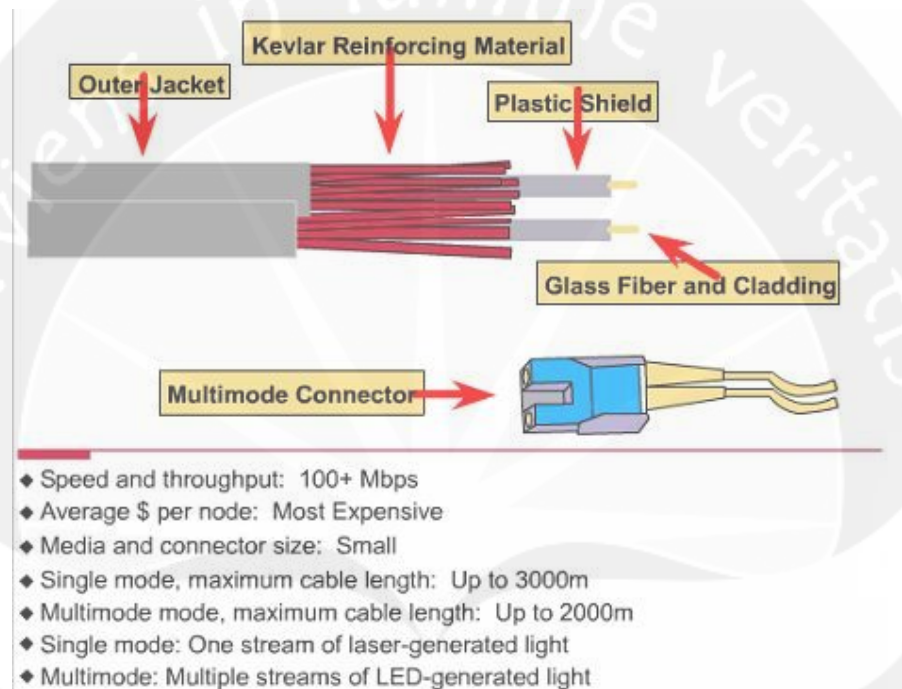
- terdiri dari kawat tembaga keras sebagai intinya, dikelilingi oleh isolator yang dibungkus oleh anyaman tembaga dan isolator luar seperti terlihat pada Gambar 4.
- sifat yang penting adalah impedansi, dimana impedansi 75Ω untuk kabel antena TV & impedansi 50Ω untuk Ethernet



Gambar 4. Kabel *Coaxial* (McDonald, 2007)

- d. kabel *optical fiber*, mempunyai karakteristik (Gambar 5):
- sistem transmisinya bekerja berdasarkan cahaya dengan sumber cahaya berupa laser atau dioda cahaya pancar (*light emitting dioda*)
 - sumber cahaya memancarkan pulsa cahaya dalam saluran dan alat penerima mengenali pulsa ini dengan bantuan dioda foto
 - sifat: kebal terhadap gangguan dari luar (karena yang mengalir adalah sinyal cahaya, maka medan magnet listrik dan cuaca luar tidak mempengaruhi data yang sedang dikirim), memiliki lebar pita yang panjang (dapat menghubungkan komputer dengan jarak 800 km tanpa bantuan repeater dan kecepatan transmisinya mencapai 500 Mbps)
- e. tanpa kabel - gelombang infra merah, mempunyai karakteristik
- banyak digunakan untuk komunikasi jarak dekat pada *remote control* yang dipakai untuk televisi, VCR, dan peralatan stereo
 - relatif direksional, murah, dan mudah dalam pembuatannya
 - tidak dapat menembus benda-benda padat
- f. tanpa kabel - gelombang radio, mempunyai karakteristik
- banyak digunakan untuk komunikasi di dalam ruangan maupun di luar ruangan

- mudah dibuat dan dapat menjangkar pada jarak yang jauh (terjadi interferensi antara dua pengguna)
- dapat merambat secara *omnidirectional*, artinya gelombang tersebut dapat menyebar ke berbagai arah, sehingga posisi fisik *transmitter* maupun *receiver* tidak perlu diatur dengan teliti sekali



Gambar 5. Kabel *Optical Fiber* (McDonald, 2007)

- g. tanpa kabel - gelombang radio, mempunyai karakteristik:
- transmisi menggunakan gelombang 30 MHz – 3 GHz (VHF dan UHF)
 - pada frekuensi rendah, gelombang menembus penghalang
 - pada frekuensi tinggi, gelombang dipantulkan penghalang
 - berpotensi mengalami interferensi
- h. tanpa kabel - gelombang mikro, mempunyai karakteristik:
- banyak digunakan untuk komunikasi telepon jarak jauh, telepon seluler, siaran televisi

- frekuensi cukup tinggi, maka arah pancarnya lurus dan tidak menembus ruangan dengan baik sehingga antena pengirim dan penerima harus diatur posisi dan jaraknya secara teliti
- i. tanpa kabel - satelit, mempunyai karakteristik:
 - alat telekomunikasi yang terletak di orbit geostasioner yang berada 36.000 km di atas garis katulistiwa
 - memiliki alat yang disebut dengan transponder yang berguna untuk menerima maupun mengirimkan sinyal dari/ke bumi
 - tenaga satelit diperoleh dari panel-panel penerima sinar matahari yang diubah menjadi tenaga listrik

2.3. Router dan Routing

Router memiliki kemampuan melewati paket IP (*Internet Protocol*) dari satu jaringan ke jaringan lain yang mungkin memiliki banyak jalur diantara keduanya. *Router-router* yang saling terhubung dalam jaringan internet turut serta dalam sebuah algoritma *routing* terdistribusi untuk menentukan jalur terbaik yang dilalui paket IP dari sistem ke sistem lain. Proses *routing* dilakukan secara *hop by hop*. IP tidak mengetahui jalur keseluruhan menuju tujuan setiap paket. IP *routing* hanya menyediakan IP *address* dari *router* berikutnya yang menurutnya lebih dekat ke *host* tujuan.

Router dapat digunakan untuk menghubungkan sejumlah LAN sehingga trafik yang dibangkitkan oleh suatu LAN terisolasi dengan baik dari trafik yang dibangkitkan oleh LAN yang lain. Jika dua atau lebih LAN terhubung dengan *router*, setiap LAN dianggap sebagai *subnetwork* yang berbeda. Mirip dengan *bridge*, *router* dapat dihubungkan *networkinterface* yang berbeda. *Router* terletak pada *Layer 3* dalam OSI, *router* hanya perlu mengetahui Net-Id (nomor jaringan) dari data yang diterimanya untuk diteruskan ke jaringan yang dituju. Cara kerjanya setiap paket data yang datang, paket data tersebut dibuka lalu dibaca header paket datanya kemudian mencocokkan atau membandingkan ke dalam *tabel* yang ada pada *routing* jaringan dan diteruskan ke jaringan yang dituju melalui suatu *interface*. Untuk mengetahui *network* mana yang akan dilewatkan *router* akan menambahkan (Logical AND) Subnet Mask dengan paket data tersebut.

Routing, adalah sebuah proses untuk meneruskan paket-paket jaringan dari satu jaringan ke jaringan lainnya melalui sebuah *internetwork*. *Routing* juga dapat merujuk kepada sebuah metode penggabungan beberapa jaringan sehingga paket-paket data dapat hinggap dari satu jaringan ke jaringan selanjutnya. Untuk melakukan hal ini, digunakanlah sebuah perangkat jaringan yang disebut sebagai *router*. *Router-router* tersebut akan menerima paket-paket yang ditujukan ke jaringan di luar jaringan yang pertama, dan akan meneruskan paket yang ia terima kepada *router* lainnya hingga sampai kepada tujuannya.

Sebuah *routingprotocol* adalah sebuah protokol yang menentukan bagaimana cara *router* berkomunikasi dengan satu sama lain, menyebarkan informasi yang memungkinkan mereka untuk memilih rute antara dua node pada sebuah jaringan komputer. Setiap *router* memiliki pengetahuan sebelumnya hanya berupa informasi jaringan melekat padanya secara langsung. Sebuah protokol *routing* berbagi informasi ini yang pertama di antara tetangga dekat, dan kemudian di seluruh jaringan.

2.4. Subnetting

Subnetting adalah pembagian suatu kelompok alamat IP menjadi beberapa network ID lain dengan jumlah anggota jaringan yang lebih kecil, yang disebut subnet (subnetwork).

Subnet Mask merupakan angka biner 32 bit yang digunakan untuk :

- a) Membedakan antara network ID dengan host ID.
- b) Menunjukkan letak suatu host, apakah host tersebut berada pada jaringan luar atau jaringan lokal.

Tujuannya :

- a) Untuk mempercepat pengiriman data.
- b) Memudahkan pengaturan / management alamat.
- c) Membagi satu kelas netwok atas sejumlah subnetwork dengan arti membagi suatu kelas jaringan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil.
- d) Menempatkan suatu host, apakah berada dalam satu jaringan atau tidak.

- e) Untuk mengatasi masalah perbedaan hardware dengan topologi fisik jaringan.
- f) Penggunaan IP Address yang lebih efisien.

Contoh kasus diperlukannya subnetting:

Sebuah perusahaan memperoleh IP address network kelas C 192.168.0.0. Dengan IP network tersebut maka akan didapatkan sebanyak 254 (2^8-2) alamat IP address yang dapat kita pasang pada komputer yang terkoneksi ke jaringan. Yang menjadi masalah adalah bagaimana mengelola jaringan dengan jumlah komputer lebih dari 254 tersebut. Tentu tidak mungkin jika anda harus menempatkan komputer sebanyak itu dalam satu lokasi. Jika anda hanya menggunakan 30 komputer dalam satu kantor, maka ada 224 IP address yang tidak akan terpakai. Untuk mensiasati jumlah IP address yang tidak terpakai tersebut dengan jalan membagi IP network menjadi beberapa network yang lebih kecil yang disebut subnet.

Rumus untuk menghitung jumlah subnet adalah: $2^n - 2$ n adalah jumlah bit yang diselubungi sedangkan rumus untuk menghitung jumlah host per subnet = $2^N - 2$ N adalah jumlah bit yang masih tersisa untuk host ID.

2.4.1. Variable Length Subnet Mask

Variable length Subnet Mask atau yang biasa disebut dengan VLSM merupakan suatu teknik subnetting pada sebuah subnet. Jadi intinya adalah hasil subnet di subnet lagi.

Contoh studi kasus, yaitu harus membuat konfigurasi VLSM pada jaringan dengan IP 110.24.48.0/24. pada jaringan tersebut dilakukan pembagian jaringan dengan jumlah host yang tersedia minimal sebagai berikut:

- Network A = 100 IP host
- Network B = 45 IP host
- Network C = 10 IP host
- Network D = 8 IP host
- Network E = 5 IP host

- Network F = 4 IP host
- Network G = 2 IP host
- Network H = 2 IP host
- Network I = 2 IP host

Dari data yang telah kita dapatkan, kita dapat membagi VLSM sebagai berikut :

- 1 Network, 126 host
- 1 Network, 62 host
- 2 Network, 14 host
- 3 Network, 8 host
- 2 Network, 2 host

Hasil perhitungannya

- 110.24.48. 0/25 range : 110.24.48.0 - 110.24.48.127

Untuk subnet 110.24.48.128/25 kita bagi lagi menjadi 2 subnet :

- 110.24.48.192/27 range : 110.24.48.192 - 110.24.48.207
- 110.24.48.208/27 range : 110.24.48.208 - 110.24.48.223

Subnet 110.24.48.224/27 dibagi menjadi 3 subnet :

- 110.24.48.224/29 range : 110.24.48.224 - 110.24.48.231
- 110.24.48.232/29 range : 110.24.48.232 - 110.24.48.239
- 110.24.48.240/29 range : 110.24.48.240 - 110.24.48.247

Subnet 110.24.48.248/29 dibagi menjadi 2 subnet :

- 110.24.48.248/30 range : 110.24.48.248 - 110.24.48.251
- 110.24.48.252/30 range : 110.24.48.252 - 110.24.48.255

Dari hasil perhitungan diatas, kita akan mendapatkan hasil seperti tabel di bawah ini.

Tabel 1. Perhitungan Subnetting Contoh Kasus

IP Net	0	128	192	208	224	232	240	248	252
IP Valid	1-126	129-190	193-206	209-222	225-230	233-238	241-246	249-250	252-254
IP BC	127	191	207	223	231	239	247	251	255

BAB 3

MASALAH, TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang melatarbelakangi penyusunan penelitian yaitu: Bagaimana membuat subnet dengan menggunakan Variable Length Subnet Mask (VLSM) pada studi lapangan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta?

3.2. Batasan Masalah

Dengan banyaknya aspek dalam aplikasi yang akan dibangun maka diperlukan batasan masalah yang jelas untuk menghindari kerancuan dan ketidakjelasan dalam pembahasan, adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

Penelitian difokuskan pada Fakultas Teknologi Industri dan studi beberapa kasus dengan topologi tertentu.

Studi kasus pada Fakultas Teknologi Industri merupakan penggambaran berdasarkan asumsi.

Hasil dari studi kasus adalah pengalamatan jaringan komputer pada masing-masing subnet.

3.3. Tujuan Penelitian

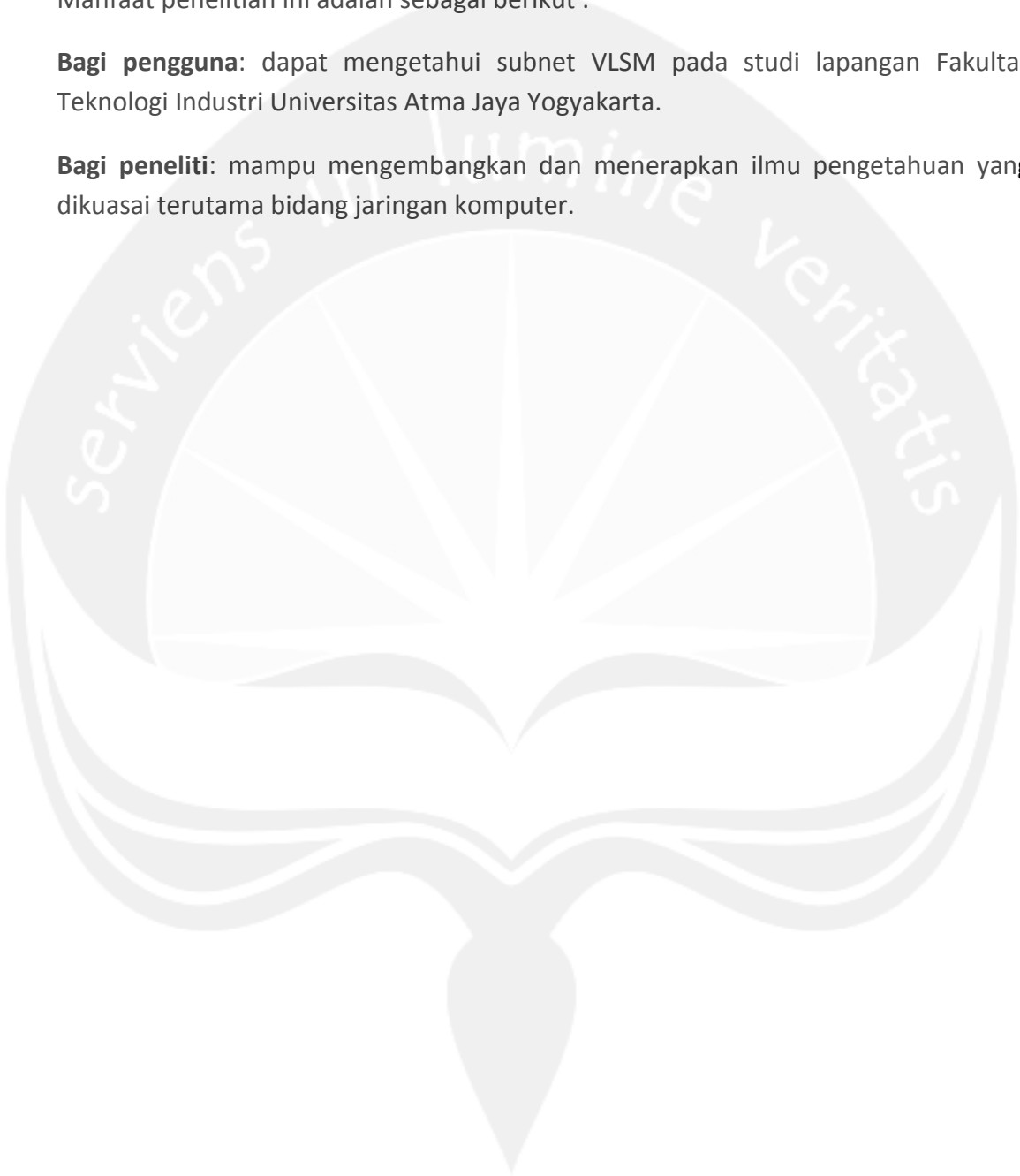
Maksud dari penyusunan penelitian beserta pembuatan aplikasinya memiliki tujuan yaitu: Membuat subnet dengan menggunakan Variable Length Subnet Mask (VLSM) pada studi lapangan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta?

3.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

Bagi pengguna: dapat mengetahui subnet VLSM pada studi lapangan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Bagi peneliti: mampu mengembangkan dan menerapkan ilmu pengetahuan yang dikuasai terutama bidang jaringan komputer.



BAB 4

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ada dalam beberapa tahap, yaitu :

1. Metode Penelitian Kepustakaan, Penulis menggunakan metode ini untuk mencari sumber pustaka yang mendukung untuk pembentukan sistem yang akan dibuat dengan melalui buku dan artikel yang terkait. Metode ini telah dituangkan dalam Bab II
2. Metode analisa jaringan komputer
3. Analisis, Menganalisis permasalahan yang muncul dan menentukan pengalamatan jaringan sesuai dengan kasus

4.1. Analisa Kasus

Diketahui : Alokasi IP diasumsikan pada 166.205.0.0/23 untuk kemudian dibagi ke 3 gedung, dengan spesifikasi berikut :

1. Gedung 1, terdapat 152 host komputer, terdiri dari bagian A1 100 host komputer, A2 22 host komputer, A3 30 host komputer.
2. Gedung 2, terdapat 199 host komputer, yang terdiri dari bagian B1 122 host, B2 50 host komputer, B3 sejumlah 6 host komputer, dan B4 21 sejumlah host komputer.
3. Gedung 3, terdapat 109 host yang terdiri dari bagian C1 21 host komputer, C2 13 host komputer, C3 10 host komputer, C4 sejumlah 26 host komputer, C5 19 host komputer, C6 sejumlah 20 host komputer.
4. Setiap gedung memiliki akses hotspot yang menggunakan satu network.

Yang akan dianalisa adalah pengalamatan yang baik dengan menggunakan VLSM pada kasus tersebut.

4.2. Solusi

Pertama yang dilakukan adalah membagi zona (gedung) dengan jumlah host komputer yang ada di tiap zona. Terlihat dengan mudah bahwa ada 3 zona (gedung) pada kasus tersebut di atas, yaitu gedung 1 dengan 152 host komputer, gedung 2 dengan 199 host komputer dan gedung 3 dengan 109 host komputer. Langkah kedua adalah perancangan untuk alamat IP dengan subnetting menggunakan VLSM.

Sesuai spesifikasi IP yang diketahui 166.205.0.0 dan /23 yang artinya adalah banyaknya bit dengan nilai sama dengan 1 yang akan digunakan sebagai penunjuk alamat network, maka jika ditabelkan adalah :

	IP	Netmask
Decim	166.205.0.0	255.255.254.0
Binar	10100110.11001101.00000000.00000000	11111111.11111111.11111110.00000000

Berdasarkan kelas IP di atas, terlihat IP tersebut termasuk dalam kelas B, sedangkan default netmask untuk kelas B adalah 255.255.0.0. Sehingga disimpulkan bahwa angka 254 pada 3 oktet terakhir dari netmask tersebut merupakan subnetting, tau dapat dikatakan oktet tersebut nantinya akan digunakan sebagai penunjuk alamat network. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada perhitungan berikut :

- Jumlah subnet dari kasus diatas adalah $2^X = 2^7 = 128$ subnet, X adalah jumlah bit dengan nilai sama dengan 1 pada 3 oktet terakhir (255.255.254.0).
- Jumlah host per subnet adalah $2^Y - 2 = 2^9 - 2 = 510$ host/subnet, Y adalah jumlah bit dengan nilai 0 pada netmask. Sedangkan alasan mengapa dikurang dengan 2 , karena alamat IP paling awal digunakan sebagai penunjuk network dan paling akhir digunakan sebagai broadcast. Jadi alamat host komputeryang memungkinkan untuk kasus tersebut adalah 510 host komputer.
- Block subnet dihitung dengan $256 - Z = 256 - 254 = 2$, block subnet adalah jarak antar satu subnet dengan subnet yang lain, jadi subnet yang valid adalah 0, 2, 4, 6, ..., 254 karena seperti yang telah kita hitung di atas bahwa jumlah subnet yang berlaku hanya ada 128. Variabel Z menunjukkan nilai decimal dari 3 oktet terakhir pada netmask.

Jika ditabulasikan akan menjadi :

Subnet	166.205.0.0	166.205.2.0	166.205.4.0	...	166.205.254.
Host Pertama	166.205.0.1	166.205.2.1	166.205.4.1	...	166.205.254.
Host Kedua	166.205.1.254	166.205.3.254	166.205.5.254	...	166.205.253.
Broadcast	166.205.1.255	166.205.3.255	166.205.5.255	...	166.205.253.

Gedung 1

Gedung 1 membutuhkan 152 host, kemudian memperhatikan jumlah maksimum host pada segment gedung 1. Dalam kasus ini gedung 1 membutuhkan host paling banyak yaitu 100 host, kemudian diikuti A3 30 host, A2 22 host. Di sini terlihat kebutuhan minimal 3 subnet lagi dan tiap subnet nya membutuhkan paling tidak minimal 100 host. Untuk itu perlu melakukan subnetting dari /23 menjadi /25. Untuk menentukan perubahan subnet tergantung dengan kebutuhan, dipilih /25 karena angka tersebut akan menghasilkan jumlah subnet dan host per subnetnya yang mendekati kebutuhan pada zona A.

- Untuk menentukan jumlah subnet mengikuti rumus $2^{(Y-X)} = 2^{(25-23)} = 4$ subnet, Y adalah netmask baru yaitu /25 dan X adalah netmask lama yaitu /23. Dalam hal ini harus memperhatikan syarat $Y \geq X$, pada kasus lain dapat juga ditemukan kasus $Y < X$ yang disebut supernetting.
- Jumlah host per subnetnya menggunakan rumus $2^{(32-Y)} - 2 = 2^{(32-25)} - 2 = 2^7 - 2 = 126$ host. Y adalah netmask baru yaitu /25. Sehingga dengan jumlah host ini, segment A1 akan terpenuhi meskipun masih ada sisa IP, namun perhitungan ini menentukan jumlah kebutuhan host secara maksimum. Sedangkan pada A2 dan A3 akan menyesuaikan dengan kebutuhan masing-masing. Sisa IP dapat digunakan sebagai cadangan atau untuk hotspot.
- Untuk block subnet yang valid penghitungannya sama dengan sebelumnya, hanya saja perlu mengubah nilai variable Z dengan nilai desimal netmask yang baru. /25 berarti 255.255.255.128 berarti Z nya adalah 128, sehingga block subnet validnya adalah $256 - 128 = 128$.
- Hasil penghitungan di atas di dapatkan pembagian sebagai berikut :

A1 = 100 host --> /25

-> subnetnya : 166.205.2.0/25

-> host yg valid : 166.205.2.1 - 166.205.2.126

Alamat host yang valid di atas sebanyak 126 host karena perlu alamat network dan broadcast address.

-> broadcast : 165.205.2.127

Untuk /25 berarti berada pada octet terakhir sebagai subnetnya, jika dilihat dalam biner 165.205.2.0 dan 255.255.255.128 adalah :

IP network : **10100110.11001101.00000010.0** 0000000

Netmask : **11111111.11111111.11111111.1** 0000000

/25 Broadcast : **10100110.11001101.00000010.0** 1111111

Sehingga terlihat bahwa mulai octet kesatu sampai bit pertama dari octet terakhir merupakan subnet, sedangkan sisanya merupakan alamat host. Karena broadcast adalah semua bit milik host bernilai 1, maka didapatkanlah nilai 127 pada octet terakhir.

A2 = 22 host --> /27

-> subnetnya : 166.205.2.128/27

A1 membutuhkan 22 host, dan /27 menyediakan sekitar 32 alamat IP. Angka 128 pada octet terakhir merupakan alamat penunjuk subnetwork, karena pada subnetwork sebelumnya, A1, berakhir pada 166.205.2.127 yaitu alamat broadcast. Sehingga alamat subnet ini merupakan lanjutan dari alamat sebelumnya, hanya blocksize yang berbeda.

-> host yg valid : 166.205.2.129 - 166.205.2.158

Alamat IP yang tersedia pada /27 adalah 32, tetapi dua alamat akan dipakai untuk network dan broadcast. Sehingga yang bisa dipakai untuk alamat host hanya 30 (.129 - .158).

-> broadcast : 166.205.2.159

Nilai didalam biner :

IP network : **10100110.11001101.00000010.100 00000**

Netmask : **11111111.11111111.11111111.111 00000**

/27 Broadcast : **10100110.11001101.00000010.100 11111**

A3 = 30 host --> /27

-> subnetnya : 166.205.2.160/27

A3 membutuhkan 30 host, dan /27 menyediakan sekitar 32 alamat IP. Angka 128 pada octet terakhir merupakan alamat penunjuk subnetwork, karena pada subnetwork sebelumnya, A3, berakhir pada 166.205.2.159 yaitu alamat broadcast. Sehingga alamat subnet ini merupakan lanjutan dari alamat sebelumnya, hanya blocksize yang berbeda.

-> host yg valid : 166.205.2.161 - 166.205.2.190

-> broadcast : 166.205.2.191

Nilai didalam biner :

IP network : **10100110.11001101.00000010.101 00000**

Netmask : **11111111.11111111.11111111.111 00000**

/27 Broadcast : **10100110.11001101.00000010.101 11111**

Gedung 2

Gedung 1 untuk semua bagian telah terselesaikan, tahap berikutnya adalah gedung 2. Pada Gedung 2, terbagi dengan menjadi 4 segment dengan jumlah host terbanyak pada segment B1 yaitu 123 host komputer. Sesuai pembagian IP subnet di awal dapat tentukan bahwa untuk gedung 2 IP subnet yang digunakan adalah 166.205.4.0/23. Dengan menerapkan metode seperti pada zona, maka dapat dimulai dengan host terbanyak yaitu :

B1 = 123 host --> /25

-> subnetnya : 166.205.4.0/25

Jumlah host yang kita butuhkan 122 buah, dengan /25 kita akan memiliki sekitar 128 alamat IP (termasuk network address dan broadcast). Sehingga kebutuhan IP kita akan tercukupi.

-> host yang valid : 166.205.4.1 – 166.205.4.126

-> broadcast : 166.205.4.127

IP network : **10100110.11001101.00000100.0** 0000000

Netmask : **11111111.11111111.11111111.1** 0000000

/25 Broadcast : **10100110.11001101.00000100.0** 1111111

B2 = 50 host --> /26

-> subnetnya : 166.205.4.128/26

B2 membutuhkan 50 alamat IP sebagai host, sehingga subnet yang tepat adalah /26. Karena /26 menyediakan sekitar 64 buah alamat IP (termasuk network address dan broadcast).

-> host yang valid : 166.205.4.129 – 166.205.4.190

Sesuai pembagian block size IP di atas, bahwa /26 menyediakan 64 buah IP namun perlu 2 alamat IP khusus untuk network address dan broadcast. Sehingga yang bisa digunakan sebagai host hanya ada 62 buah (.129 - .190)

-> broadcast : 166.205.4.191

IP network : **10100110.11001101.00000100.10** 000000

Netmask : **11111111.11111111.11111111.11** 000000

/26 Broadcast : **10100110.11001101.00000100.10** 111111

B4 = 21 host --> /27

-> subnet : 166.205.4.192/27

B4 membutuhkan 21 host, dan /27 menyediakan sekitar 32 alamat IP. Angka 128 pada octet terakhir merupakan alamat penunjuk subnetwork, karena pada subnetwork sebelumnya, B3, berakhir pada 166.205.4.191 yaitu alamat broadcast. Sehingga alamat subnet ini merupakan lanjutan dari alamat sebelumnya, hanya blocksize yang berbeda.

-> host yang valid : 166.205.4.193 – 166.205.4.222

-> broadcast : 166.205.4.223

Di dalam biner menjadi :

IP network : **10100110.11001101.00000100.110 00000**

Netmask : **11111111.11111111.11111111.111 00000**

/27 Broadcast : **10100110.11001101.00000100.110 11111**

B3 = 6 host --> /29

-> subnet : 166.205.4.224/29

-> host yang valid : 166.205.4.225 – 166.205.4.230

-> broadcast : 166.205.4.231

B3 membutuhkan 6 host, dan /29 menyediakan 6 alamat IP. Angka 224 pada octet terakhir merupakan alamat penunjuk subnetwork, karena pada subnetwork sebelumnya, B4, berakhir pada 166.205.4.223 yaitu alamat broadcast. Sehingga alamat subnet ini merupakan lanjutan dari alamat sebelumnya, hanya blocksize yang berbeda.

IP network : **10100110.11001101.00000100.11100000**

Netmask : **11111111.11111111.11111111.11111000**

/27 Broadcast : **10100110.11001101.00000100.11100 111**

Pada gedung 2 tersebut diatas dilakukan metoda membuat subnet dari yang kebutuhan IP banyak terlebih dahulu sampai dengan kebutuhan IP sedikit. Hal tersebut dilakukan untuk mempermudah perhitungan.

Gedung 3

Analisa selanjutnya adalah pada subnettinggedung 3. Sesuai pembagian subnet IP di awal, IP subnet untuk gedung 3 adalah 166.205.6.0/23, dimana ada 6 segment dengan host komputer maksimum ada pada C4 (26 host). Seperti sebelumnya, saya akan coba kerjakan dari yang kebutuhan IP nya paling banyak, sbb :

C4 = 26 host --> /27

-> subnet : 166.205.6.0/27

-> host yang valid : 166.205.6.1 – 166.205.6.30

C4 membutuhkan26 host, dan /27 menyediakan sekitar 32 alamat IP.

-> broadcast : 166.205.6.31

Dalam biner didapatkan :

IP network : **10100110.11001101.00000110.000 00000**

Netmask : **11111111.11111111.11111111.11100000**

/27 Broadcast : **10100110.11001101.00000110.000 11111**

C1 = 21 host --> /27

-> subnet : 166.205.6.32/27

C1 membutuhkan21 host, dan /27 menyediakan sekitar 32 alamat IP. Angka 32 pada octet terakhir merupakan alamat penunjuk subnetwork, karena pada subnetwork sebelumnya,C4, berakhir pada 166.205.6.31 yaitu alamat broadcast. Sehingga alamat subnet ini merupakan lanjutan dari alamat sebelumnya, hanya blocksize yang berbeda.

-> host yang valid : 166.205.6.33 – 166.205.6.62

-> broadcast : 166.205.6.63

Dalam biner didapatkan :

IP network : **10100110.11001101.00000110.00100000**

Netmask : **11111111.11111111.11111111.11100000**

/27 Broadcast : **10100110.11001101.00000110.00111111**

C6 = 20host --> /27

-> subnet : 166.205.6.64/27

C6 membutuhkan 20 host, dan /27 menyediakan sekitar 32 alamat IP. Angka 64 pada oktet terakhir merupakan alamat penunjuk subnetwork, karena pada subnetwork sebelumnya, C4, berakhir pada 166.205.6.63 yaitu alamat broadcast. Sehingga alamat subnet ini merupakan lanjutan dari alamat sebelumnya, hanya blocksize yang berbeda.

-> host yang valid : 166.205.6.65 – 166.205.6.94

-> broadcast : 166.205.6.95

Dalam biner didapatkan :

IP network : **10100110.11001101.00000110.01000000**

Netmask : **11111111.11111111.11111111.11100000**

/27 Broadcast : **10100110.11001101.00000110.01011111**

C5 = 19 host --> /27

-> subnet : 166.205.6.96/27

-> host yang valid : 166.205.6.97 – 166.205.6.126

C5 membutuhkan 19 host, dan /27 menyediakan sekitar 32 alamat IP. Angka 96 pada oktet terakhir merupakan alamat penunjuk subnetwork, karena pada subnetwork sebelumnya, C6, berakhir pada 166.205.6.95 yaitu alamat broadcast. Sehingga alamat subnet ini merupakan lanjutan dari alamat sebelumnya, hanya blocksize yang berbeda.

Dalam biner didapatkan :

IP network : **10100110.11001101.00000110.01100000**

Netmask : **11111111.11111111.11111111.11100000**

/27 Broadcast : **10100110.11001101.00000110.01111111**

-> broadcast : 166.205.6.127

C2 = 13 host --> /28

-> subnet : 166.205.6.128/28

C2 membutuhkan 13 host, dan /28 menyediakan sekitar 16 alamat IP. Angka 128 pada octet terakhir merupakan alamat penunjuk subnetwork, karena pada subnetwork sebelumnya, C5, berakhir pada 166.205.6.127 yaitu alamat broadcast. Sehingga alamat subnet ini merupakan lanjutan dari alamat sebelumnya, hanya blocksize yang berbeda.

-> host yang valid : 166.205.6.129 – 166.205.6.142

-> broadcast : 166.205.6.143

IP network : **10100110.11001101.00000110.10000000**

Netmask : **11111111.11111111.11111111.1111 0000**

/27 Broadcast : **10100110.11001101.00000110.1000 1111**

C3 = 10 host --> /28

-> subnet : 166.205.6.144/28

-> host yang valid : 166.205.6.145 – 166.205.6.158

C3 membutuhkan 10 host, dan /28 menyediakan sekitar 16 alamat IP. Angka 144 pada octet terakhir merupakan alamat penunjuk subnetwork, karena pada subnetwork sebelumnya, C2, berakhir pada 166.205.6.143 yaitu alamat broadcast. Sehingga alamat subnet ini merupakan lanjutan dari alamat sebelumnya, hanya blocksize yang berbeda.

-> broadcast : 166.205.6.159

IP network : **10100110.11001101.00000110.10010000**

Netmask : **11111111.11111111.11111111.1111 0000**

/27 Broadcast : **10100110.11001101.00000110.1001 1111**

BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisa dan perhitungan pengalamatan jaringan yang telah dilakukan pada bab 4, maka dapat disimpulkan pemetaan subnet dengan menggunakan metoda Variable Length Subnetting Mask (VLSM) yang tertuang pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Pengalamatan dengan VLSM

Zona	Host	Sub	Subnet	Alamat Host	Broadcast
A1	100	/25	166.205.2.0	166.205.2.1 – 166.205.2.126	166.205.2.127
A2	22	/27	166.205.2.128	166.205.2.129 – 166.205.2.158	166.205.2.159
A3	30	/27	166.205.2.160	166.205.2.161-166.205.2.190	166.205.2.191
B1	123	/25	166.205.4.0	166.205.4.1 -166.205.4.126	166.205.4.127
B2	50	/26	166.205.4.128	166.205.4.129 – 166.205.4.190	166.205.4.191
B3	6	/29	166.205.4.224	166.205.4.225 – 166.205.4.230	166.205.4.231
B4	21	/27	166.205.4.192	166.205.4.193 – 166.205.4.221	166.205.4.222
C1	21	/27	166.205.6.32	166.205.6.33 – 166.205.6.62	166.205.6.63
C2	13	/28	166.205.6.128	166.205.6.129 – 166.205.6.142	166.205.6.143
C3	10	/28	166.205.6.144	166.205.6.145 – 166.205.6.158	166.205.6.159
C4	26	/27	166.205.6.0	166.205.6.1 – 166.205.6.30	166.205.6.31
C5	19	/27	166.205.6.96	166.205.6.97 – 166.205.6.126	166.205.6.127
C6	20	/27	166.205.6.64	166.205.6.65 – 166.205.6.94	166.205.6.95

Pengalamatan yang ada pada tabel 2 dapat diterapkan pada Fakultas Teknologi Industri, dengan memetakan sebagai berikut :

A1 dipetakan pada ruang laboratorium komputasi

A2 dipetakan pada ruang laboratorium informatika lanjut

A3 dipetakan pada ruang server

B1 dipetakan pada ruang laboratorium jaringan komputer dan hotspot

B2 dipetakan pada ruang dosen

B3 dipetakan pada ruang dekanat

B4 dipetakan pada ruang Tata Usaha

C1 dipetakan pada ruang kelas

C2-C6 dipetakan pada fasilitas Hotspot di masing-masing titik.



BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah berhasil melakukan pembagian subnetting dengan menggunakan metoda Variable Length Subnetting Mask (VLSM) yang dibuat pada simulasi 3 area gedung dengan beberapa zona di dalamnya.
2. Hasil pembagian subnetting dapat dipetakan untuk keperluan pengalamatan jaringan komputer pada Fakultas Teknologi Industri.
3. Penambahan host yang ditujukan untuk hotspot area dapat menggunakan perhitungan VLSM pada subnet C2-C6.
4. Penggunaan VLSM ini belum pada taraf pengukuran efesiensi dan efektivitas throughput bandwidth.

6.2. Saran

1. Perlu dipertimbangkan spesifikasi peralatan jaringan komputer yang tepat jika penelian ini akan diterapkan pada kondisi yang sebenarnya, sehingga perlu dilakukan analisa lebih lanjut.
2. Belum dilakukan pengukuran efesiensi dan efektivitas throughput bandwidth sehingga perlu dilakukan analisa sebelum dapat diterapkan secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

Graziani, Rick and Johnson, Allan, *Routing Protocols and Concepts*, CISCO Press, 2007.

Lewis, *LAN Switching and Wireless*, CISCO Press, 2007.

Graziani, Rick, *Accessing the WAN*, CISCO Press, 2007.

